

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT


INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

(Kapitel II des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens)

REC'D 22 SEP 2005

WIBO

FCI

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 2003P12881WO		WEITERES VORGEHEN siehe Formblatt PCT/PEA/416	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP2004/051617	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 27.07.2004	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 09.09.2003	
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B60R16/02, H02J1/14, H02J13/00			
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.			
<p>1. Bei diesem Bericht handelt es sich um den internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, der von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde nach Artikel 35 erstellt wurde und dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt wird.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p>3. Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; diese umfassen</p> <p>a. <input checked="" type="checkbox"/> (an den Anmelder und das Internationale Büro gesandt) insgesamt 9 Blätter; dabei handelt es sich um</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Blätter mit der Beschreibung, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit Berichtigungen, denen die Behörde zugestimmt hat (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsvorschriften).</p> <p><input type="checkbox"/> Blätter, die frühere Blätter ersetzen, die aber aus den in Feld Nr. 1, Punkt 4 und im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde eine Änderung enthalten, die über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgeht.</p> <p>b. <input type="checkbox"/> (nur an das Internationale Büro gesandt) insgesamt (bitte Art und Anzahl der elektronischen Datenträger(s) angeben), der/die ein Sequenzprotokoll und/oder die dazugehörigen Tabellen enthält/enhalten, nur in computerlesbarer Form, wie im Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll angegeben (siehe Abschnitt 802 der Verwaltungsvorschriften).</p>			
<p>4. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. I Grundlage des Bescheids</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. II Priorität</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung</p>			
Datum der Einreichung des Antrags 01.07.2005		Datum der Fertigstellung dieses Berichts 21.09.2005	
Name und Postanschrift der mit der Internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465		Bevollmächtigter Bediensteter Braccini, R Tel. +49 89 2399-2470	



INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/051617

Feld Nr. I Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Sprache** beruht der Bericht auf der internationalen Anmeldung in der Sprache, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
- ☐ Der Bericht beruht auf einer Übersetzung aus der Originalsprache in die folgende Sprache, bei der es sich um die Sprache der Übersetzung handelt, die für folgenden Zweck eingereicht worden ist:
- ☐ internationale Recherche (nach Regeln 12.3 und 23.1 b))
 - ☐ Veröffentlichung der internationalen Anmeldung (nach Regel 12.4)
 - ☐ internationale vorläufige Prüfung (nach Regeln 55.2 und/oder 55.3)
2. Hinsichtlich der **Bestandteile*** der internationalen Anmeldung beruht der Bericht auf *(Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt)*:

Beschreibung, Seiten

3-13 in der ursprünglich eingereichten Fassung
1, 1a, 2, 2a eingegangen am 01.07.2005 mit Schreiben vom 28.06.2005

Ansprüche, Nr.

1-18 eingegangen am 01.07.2005 mit Schreiben vom 28.06.2005

Zeichnungen, Blätter

1/1 in der ursprünglich eingereichten Fassung

☐ einem Sequenzprotokoll und/oder etwaigen dazugehörigen Tabellen - siehe Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll

3. ☐ Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:
- ☐ Beschreibung: Seite
 - ☐ Ansprüche: Nr.
 - ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
 - ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
 - ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):
4. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der diesem Bericht beigelegten und nachstehend aufgelisteten Änderungen erstellt worden, da diese aus den im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2 c)).
- ☐ Beschreibung: Seite
 - ☐ Ansprüche: Nr.
 - ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
 - ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
 - ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):

* Wenn Punkt 4 zutrifft, können einige oder alle dieser Blätter mit der Bemerkung "ersetzt" versehen werden.

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/051617

Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35 (2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1. Feststellung | |
| Neuheit (N) | Ja: Ansprüche 1-18
Nein: Ansprüche |
| Erfinderische Tätigkeit (IS) | Ja: Ansprüche 1-18
Nein: Ansprüche |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-18
Nein: Ansprüche: |

2. Unterlagen und Erklärungen (Regel 70.7):

siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

- D1: WO 96/11817 A (INTRA DEV A S; THOMSEN JES (DK)) 25. April 1996
- D2: MILLER J M ET AL: "Current status and future trends in More Electric Car power systems" VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE, 1999 IEEE 49TH HOUSTON, TX, USA 16-20 MAY 1999, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, 16. Mai 1999, Seiten 1380-1384, XP010342161 ISBN: 0-7803-5565-2
- D3: EP 1 244 191 A (LEIBER HEINZ) 25. September 2002
- D4: US-B-6 212 1981 (HECK PATRICK ET AL) 3. April 2001

2. Das Dokument D1 wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des Anspruchs 1 angesehen. Es offenbart (die Verweise in Klammern beziehen sich auf dieses Dokument):

Ein Verfahren (Vorrichtung) zur Steuerung von Energiequellen (21,33) oder Energiesenken (75-79) an einem Energieakkumulator (1), insbesondere in einem Kraftfahrzeug, wobei

- mindestens ein den Ladezustand des Energieakkumulators charakterisierender Parameter (up-to-date parameters) gemessen wird,
- der den Ladezustand des Energieakkumulators charakterisierende Parameter an eine Steuereinheit (7) übermittelt wird,
- die Steuereinheit (7) in Abhängigkeit von dem den Ladezustand des Energieakkumulators charakterisierenden Parameter mindestens ein Steuersignal generiert, welches direkt oder indirekt mit dem Energieakkumulator verbundene Energiesenken oder Energiequellen hinsichtlich ihrer aus dem Energieakkumulator aufgenommenen oder an den Energieakkumulator abgegebenen Leistung steuert.

- 2.1 Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich daher von dem bekannten Verfahren dadurch, daß die Steuereinheit die Energieaufnahme von Energiesenken auf einem geplanten Fahrweg im Voraus berechnet.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist somit neu (Artikel 33(2) PCT).

- 2.2 Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, daß ein Verfahren zur Steuerung von Energiequellen oder Energiesenken an einem Energieakkumulator angegeben ist, bei dem der Betrieb des Energieakkumulators möglichst ausfallsicher ist und die erforderliche Kapazität des Energieakkumulators gleichzeitig möglichst klein ist.

Die in Anspruch 1 der vorliegenden Anmeldung für diese Aufgabe vorgeschlagene Lösung beruht aus den folgenden Gründen auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT), da keines der Dokumente D1-D4 eine Vorausberechnung in irgendeiner, gegebenenfalls auch nur gattungsfernen Weise erwähnt. Dem Fachmann ist somit auch aus einer beliebigen Kombination der entgegengehaltenen Druckschriften keinerlei Anregung in Richtung der beanspruchten Lösung gegeben.

Die ausschließliche Überwachung eines an der Batterie messbaren Parameters oder eines den aktuellen Betriebszustand in Bezug auf die Energieaufnahme von Energiesenken beeinflussenden Parameters ermöglicht keineswegs eine optimale Ausnutzung des Energievorrates einer Energiequelle. Demgegenüber wäre es mit der Vorausberechnung des Energiebedarfs möglich, die Leistungsaufnahme von Energiesenken und die Leistungsbereitstellung von Energiequellen im Sinne eines sicheren Ladezustandes der Batterie vorausschauend zu optimieren.

3. Die gleiche Begründung gilt entsprechend für den unabhängigen Anspruch 8 (Vorrichtung). Der Gegenstand des Anspruchs 8 ist daher neu (Artikel 33(2) PCT) und beruht auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT).
4. Die abhängigen Ansprüche 2 bis 7 und 9 bis 18 betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.
5. Gewerbliche Anwendbarkeit im Sinn des Artikels 33(4) PCT ist für das Verfahren und

die Vorrichtung zur Steuerung von Energiequellen oder Energiesenken an einem Energieakkumulator nach den Ansprüchen 1 bis 18 offensichtlich gegeben.

Beschreibung

Verfahren zur Steuerung von Energieströmen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung von Energiequellen oder Energiesenken an einem
5 Energieakkumulator, insbesondere in einem Kraftfahrzeug, wobei mindestens ein den Ladezustand des Energieakkumulators charakterisierender Parameter gemessen wird, wobei der den Ladezustand des Energieakkumulators charakterisierende Parameter an eine Steuereinheit übermittelt wird, wobei die
10 Steuereinheit in Abhängigkeit von dem den Ladezustand des Energieakkumulators charakterisierenden Parameter mindestens ein Steuersignal generiert, welches direkt oder indirekt mit dem Energieakkumulator verbundene Energiesenken oder Energiequellen hinsichtlich ihrer aus dem Energieakkumulator
15 aufgenommenen oder an den Energieakkumulator abgegebenen Leistung steuert. Daneben ist eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens Gegenstand der Erfindung.

Der Gegenstand der Erfindung findet hauptsächlich auf dem Gebiet der Automobiltechnik Einsatz, wobei in der Folge die
20 Begriffe Energieakkumulator und Batterie beziehungsweise Autobatterie synonym benutzt werden.

Elektrische Kupplungen, elektrisch betriebene Hubrampen, Windenmotoren, Drive-by-Wire Steuerungen, Stear-by-Wire Steuerungen, elektrische Retarderunterstützungen, Automotive
25 Bilderkennungssysteme, Radarsensorische Systeme, Informationssystemmodule zur Organisation der Entladung und Beladung von Nutzfahrzeugladungen auf Fuhrparkgeländen und diverse weitere elektrisch arbeitende Systeme unterstützen den Fahrer bei der Bewältigung seiner Aufgaben. Die Vielzahl
30 dieser elektronischen Informations-, Steuer- und Ladesysteme,

die zunehmende Elektrifizierung ehemals mechanischer Fahrhilfen und Ausstattungen und die zunehmend stärkere Motorisierung mit entsprechend größer ausgelegten Starthilfen benötigen eine große Menge elektrischer Energie und haben so
5 direkten Einfluss auf die Lebensdauer von Autobatterien. Bei solchen Fahrzeugen bedeutet demzufolge ein Mangel in der batteriegespeisten Energieversorgung auch eine drastische Zunahme des Pannenrisikos. Fahrzeuge mit hohem Pannenrisiko, insbesondere Nutzfahrzeuge, genügen nicht den Anforderungen
10 nach einem hohen Mobilitätsgrad und sind nur eingeschränkt einsetzbar.

Verschiedene Vorrichtungen und Verfahren zur Optimierung des Ladezustandes und somit auch der Lebensdauer von Autobatterien sind bereits bekannt und werden derzeit vereinzelt in PKW eingesetzt. Beispielsweise werden

5 Batterien mit Sensoren und Aktoren ausgestattet, die deren Eigentemperatur bei Kälte nachregeln. Hierdurch erhöhen sich die Geschwindigkeiten der chemischen Reaktionen und die Batterie kann binnen kürzerer Zeit nachgeladen werden. Auch sind so genannte integrierte Batteriediagnosesysteme bekannt,

10 die als kleine elektronische Baugruppe direkt in die Batterie integriert werden und die Lebensdauer der Batterie verlängern.

Keines der vorgenannten Systeme beseitigt jedoch die Ursache der Verfügbarkeitseinschränkungen von Energieakkumulatoren

15 und die damit verbundenen hohen Kosten aufgrund von Ausfällen selbiger.

Aus der internationalen Patentanmeldung WO 96/11817, der Veröffentlichung „Current status and future trends in More electric Car power systems“ (J. M. Miller et al., 16.05.1999)

20 und der europäischen Patentanmeldung EP 1 244 191 A2 sind bereits Energiemanagementsysteme für Kraftfahrzeuge bekannt, die den Ladezustand einer Batterie ausgehend von mindestens einem Überwachungsparameter der Batterie überwachen und gegebenenfalls Maßnahmen an Verbrauchern oder Energiequellen

25 veranlassen. Ein diesen Systemen gemeinsamer Nachteil liegt darin, dass die vorgeschlagenen Verfahren im Wesentlichen nur den gemessenen Ladezustand der Batterie bei der Optimierung der Energieströme berücksichtigen und theoretisch mögliche Belastungskollektive für die Batterie nicht genutzt werden

30 können.

In diesem Zusammenhang hat es die Erfindung sich zur Aufgabe gemacht, ein Verfahren der eingangs genannten Art aufzuzeigen, welches einen möglichst optimalen, ausfallsicheren Betrieb eines Energieakkumulators, insbesondere einer Autobatterie gewährleistet. Daneben ist eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens Gegenstand der Erfindung.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß mittels des Gegenstandes des ersten Anspruchs beziehungsweise des Anspruchs 8 gelöst. Die jeweils abhängigen Unteransprüche zeigen vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der gefundenen Lösung.

Der Ladezustand der Batterie hängt nicht nur von Batteriekennndaten, sondern auch von vielen weiteren Faktoren ab.

Neben den Batteriekenngrößen, den Säurewerten der Batterie, bestimmen auch die Verbraucherleistungen, die Ladespannung, die dynamischen Systemkennlinien und die Art des Fahrzeugein-

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung von Energiequellen (21) oder
Energiesenken (22) an einem Energieakkumulator (1), ins-
besondere in einem Kraftfahrzeug,

5 wobei mindestens ein den Ladezustand des Energieakkumu-
lators (1) charakterisierender Parameter gemessen wird,
wobei der den Ladezustand des Energieakkumulators (1)
charakterisierende Parameter an eine Steuereinheit (10)
übermittelt wird,

10 wobei die Steuereinheit (10) in Abhängigkeit von dem den
Ladezustand des Energieakkumulators (1) charakterisie-
renden Parameter mindestens ein Steuersignal generiert,
welches direkt oder indirekt mit dem Energieakkumula-
tor (1) verbundene Energiesenken (22) oder Energiequel-
15 len (21) hinsichtlich ihrer aus dem Energieakkumula-
tor (1) aufgenommenen oder an den Energieakkumulator (1)
abgegebenen Leistung steuert, dadurch gekennzeichnet,
dass die Steuereinheit (1) die Energieaufnahme von Ener-
giesenken (1) auf einem geplanten Fahrweg im Voraus be-
20 rechnet.

2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t , dass die Steuereinheit (10) das Steu-
ersignal in der Weise zur Steuerung der Energiequel-
len (21) oder Energiesenken (22) generiert, dass der E-
25 nergieakkumulator (1) eine positive Energiebilanz in de-
finierter Zeiteinheit oder eine positive Leistungsbilanz
aufweist.

3. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden An-
sprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
30 dass die Steuerung Messungen und/oder Kenngrößen von

den elektrischen Eigenschaften des Energieakkumulators (1) und/oder

- Generatorströmen und/oder
- Säurewerten des Energieakkumulators und/oder
- 5 - der Motordrehzahl und/oder
- der Motortemperatur und/oder
- der Energieakkumulatortemperatur und/oder
- der Umgebungstemperatur und/oder
- der dynamischen Systemkennlinie, insbesondere des E-
- 10 nergieakkumulators und/oder
- Zünddaten der Motorzündung und/oder
- Einspritzsystemdaten und/oder
- Daten des Motroniksystems und/oder
- Daten von mit dem Motroniksystem verwandter Systeme
- 15 und/oder
- Motorbetriebsdaten und/oder
- Daten der Dauerverbraucher und/oder
- Daten von Langzeitverbrauchern und/oder
- Daten von Kurzzeitverbrauchern und/oder
- 20 - Daten von Ladespannungen und/oder
- GPS-Daten und/oder
- Daten von Routenplanern und/oder
- Daten von Wap-Log-Systemen und/oder
- Daten von mit Wap-Log-Systemen verwandter Systeme
- 25 abrufen und in vollständiger oder teilweiser Abhängigkeit
- von diesen Daten das Steuersignal generiert.

4. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass eine Datenmaske eine Priorisierung, Filterung (9)
30 und Normierung unterschiedlicher Datenformate durchführt.

5. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass einem Benutzer der zukünftig zeitliche Verlauf des Ladezustands des Energieakkumulators (1) mitgeteilt wird, insbesondere auf einer Anzeige dargestellt oder akustisch mitgeteilt wird.
6. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit (10) mit Aktoren in Verbindung steht, mittels welchen Motorparameter anpassbar sind.
7. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit (1) mit Aktoren in Verbindung steht, mittels welchen die Leistungsaufnahme von Infotainmentelementen oder einer inneren oder äußeren Beleuchtung des Fahrzeugs steuerbar ist.
8. Vorrichtung zur Steuerung von Energiequellen (21) und Energiesenken (22), gemäß dem Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit (10) Bestandteil eines Kombiinstrumentes ist, welches auch den wesentlichen Teil der Fahrzeuginstrumentierung umfasst und die Steuereinheit (1) derart ausgebildet ist, dass sie die Energieaufnahme von Energiesenken (1) auf einem geplanten Fahrweg im Voraus berechnet.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungseinheit (10) ein Datenfernübertragungsmodul aufweist.

10. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche 9, 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungseinheit (10) ein Motormanagementmodul aufweist.
- 5 11. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungseinheit (10) ein Batteriemanagementmodul aufweist.
- 10 12. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungseinheit (10) ein Temperaturmodul aufweist.
- 15 13. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungseinheit (10) ein Dateneingangsmodul aufweist.
- 20 14. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungseinheit (10) eine Filterung (9) aufweist.
15. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche 8 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungseinheit (10) einen Speicher (11) aufweist.
- 25 16. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche 8 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungseinheit (10) ein Verknüpfungsmodul (12) aufweist.

17. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche 8 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungseinheit (10) eine drahtlose Verbrauchersteuerung (13) aufweist.

5 18. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche 8 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungseinheit (10) eine drahtgebundene Verbrauchersteuerung (14) aufweist.